

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

F

(11)Publication number : 58-135341
(43)Date of publication of application : 11.08.1983

(51)Int.CI.

F02D 29/04
F15B 9/04

(21)Application number : 57-016349

(71)Applicant : HITACHI CONSTR MACH CO LTD

(22)Date of filing : 05.02.1982

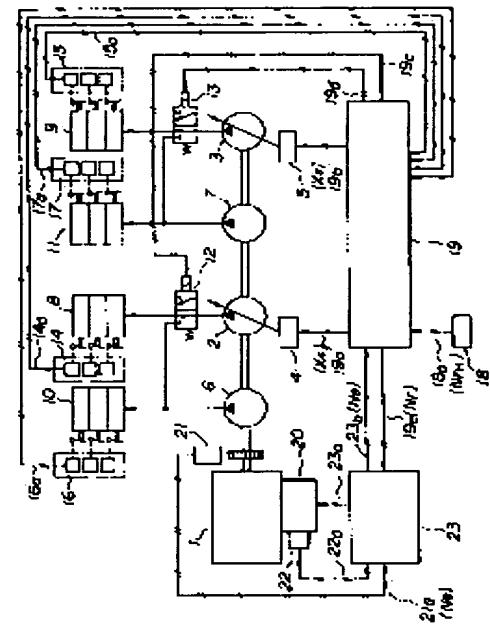
(72)Inventor : AOYANAGI YUKIO
ABE KATSURO
IZUMI EIKI
TANAKA YASUO

(54) CONTROLLER FOR HYDRAULIC SYSTEM WITH INTERNAL-COMBUSTION ENGINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent a sharp change in the discharge of a hydraulic pump to be caused in accordance with the variation in the load by setting the target revolutions of the engine at a specified low speed value and the discharge of the hydraulic pump at a specified value according to a signal from an operation detecting means for an actuator driven hydraulically.

CONSTITUTION: A pressure oil from variable capacity pumps 2 and 3 driven with an internal combustion engine 1 and hydraulic pumps 6 and 7 is fed to an actuator not illustrated through direction control valves 8W11. Discharge control means 4 and 5 of the pumps 2 and 3 and actuator operation detecting means 16 and 17 are connected to a controller 19 separately, which is provided with a discharge setting means and a means of setting the target revolutions of the engine 1. The latter sets the target revolutions at a specified low speed value according to an output of the operation detecting means of the actuator not requiring the max. power while the former sets the discharge at a specified value according to an output of the actuator operation detecting means.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開
⑪ 公開特許公報 (A) 昭58—135341

⑫ Int. Cl.³
F 02 D 29/04
F 15 B 9/04

識別記号 庁内整理番号
6933—3G
6438—3H

⑬ 公開 昭和58年(1983)8月11日
発明の数 1
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑭ 内燃機関を備えた油圧系統の制御装置
⑮ 特 願 昭57—16349
⑯ 出 願 昭57(1982)2月5日
⑰ 発明者 青柳幸雄
土浦市神立町650番地日立建機
株式会社土浦工場内
⑱ 発明者 安部克郎
東京都千代田区内神田一丁目2
番10号日立建機株式会社内

⑲ 発明者 和泉銳機
土浦市神立町650番地日立建機
株式会社土浦工場内
⑳ 発明者 田中康雄
土浦市神立町650番地日本建機
株式会社土浦工場内
㉑ 出願人 日立建機株式会社
東京都千代田区内神田一丁目2
番10号
㉒ 代理人 弁理士 武顯次郎

明細書

発明の名称 内燃機関を備えた油圧系統の制御装置

特許請求の範囲

1. 内燃機関と、この内燃機関により駆動される油圧ポンプと、この油圧ポンプにより駆動される複数のアクチュエータとを有する油圧系統にあって、内燃機関の目標回転数を設定する目標回転数設定手段と、油圧ポンプの吐出量を制御する吐出量制御手段とを具有する内燃機関を備えた油圧系統の制御装置において、上記吐出量制御手段に接続して油圧ポンプの吐出量を設定する吐出量設定手段を設けるとともに、上記アクチュエータの作動に関連して上記目標回転数設定手段及び上記吐出量設定手段に信号を出力するアクチュエータ作動検出手段を設け、上記目標回転数設定手段は最大馬力を必要としないアクチュエータのみの上記アクチュエータ作動検出手段から出力された信号に相応して上記内燃機関の目標回転数を所定の低速値に設定し、上記吐出量設定手段は上記アクチ

ュエータ作動検出手段から出力された信号に相応して上記油圧ポンプの吐出量を所定の値に設定することを特徴とする内燃機関を備えた油圧系統の制御装置。

2. 油圧ポンプが可変容量ポンプを含むとともに、吐出量設定手段はこの可変容量ポンプの吐出し容量を設定することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の内燃機関を備えた油圧系統の制御装置。

発明の詳細な説明

本発明は油圧ショベル等の作業機に具備され、オールスピードガバナ付内燃機関によりほぼ一定の最高出力回転数の下に駆動される油圧系統の制御装置に係り、特に所要馬力が小さくて済むアクチュエータを具有する油圧系統の制御装置に関する。

この種の制御装置として従来、内燃機関と、これにより駆動される可変容量ポンプとを備えた油圧系統において、内燃機関の目標回転数を燃料消費率が最小となるように制御するとともに、この

ときの回転数変動にかかわらず可変容量ポンプからの吐出量が一定となるように吐出し容量を制御し、操作性を損なわずに省エネルギーを図るようした制御装置が特公昭54-24771号公報に開示されている。

この公知技術は、第1図に示す特性線図において、内燃機関が最低燃料消費率曲線 f^* 、出力馬力曲線 H^* 上で運転されたときには、燃料噴射ポンプのコントロールラック位置がほぼ一定の位置となることに着目したものである。そしてこの燃料消費率最小となるコントロールラック位置検出機構からの信号により、この位置を保持するように内燃機関の目標回転数を制御するコントロールレバー制御機構と、コントロールレバーが目標回転数を例えれば減少させる方向に操作されたとき、可変容量ポンプの吐出し容量を増大させてポンプからの吐出量を一定に保持する吐出量一定制御機構とを備えている。この従来の制御装置は、負荷の変動が緩やかである場合には良好に作動し、その目的を達成することができる。

この目的を達成するために本発明は、油圧ポンプの吐出量を設定する吐出量設定手段を設けるとともに、油圧ポンプにより駆動されるアクチュエータの作動に関連して、内燃機関の目標回転数を設定する目標回転数設定手段及び吐出量設定手段に信号を出力するアクチュエータ作動検出手段を設け、目標回転数設定手段はアクチュエータ作動検出手段から出力された信号に相応して内燃機関の目標回転数を所定の低速値に設定し、吐出量設定手段はアクチュエータ作動検出手段から出力された信号に相応して油圧ポンプの吐出量を所定の値に設定する構成にしてある。

すなわち、本発明の属する油圧系統においては通常複数のアクチュエータを駆動して作業が行なわれるが、第1図の点Aで示す内燃機関の最大出力馬力 H_{max} を必要とするのは、ある特定のアクチュエータを駆動する場合のみである。その他の場合には、例えば同第1図のH₁の出力馬力で十分である。従つて内燃機関は部分負荷状態となり出力馬力曲線 H_1 上の点Bで運転され、このとき

しかし、この制御装置が具備される作業機が例えば油圧ショベルのように、負荷が急激かつ頻繁に変動するようなものにあつては、次に述べる不具合を生じる。すなわち、急激な負荷変動に伴つて上記のコントロールレバー制御機構が作動して上記のコントロールレバーが急激に操作され、これに連動した吐出量一定制御機構の作動によつて可変容量ポンプの吐出し容量も急激に操作される。ところが一方内燃機関の回転系はその慣性が大きいため、上記のコントロールレバーが急激に操作されても、これに即応して出力回転数を変えることはできない。従つてこのような場合には、ポンプの吐出量が急変する状態を招き、またこの状態が負荷の変動に応じて頻繁に生じるときには、その操作性は著しく劣化する。

本発明はこのような従来技術における実状に鑑みてなされたもので、その目的は負荷の変動に対する油圧ポンプ吐出量の急変を防止することのできる内燃機関を備えた油圧系統の制御装置を提供することにある。

の燃料消費率は燃料消費率曲線 f 、上の点C、すなわち $G: g / PS \cdot hr$ となる。そこで本発明は、上記のような最大出力馬力 H_{max} を必要としないアクチュエータを駆動する場合には、そのアクチュエータのみが作動しているかどうかを検出し、作動していれば内燃機関の目標回転数を所定の設定値まで減少させ、特性曲線 f 上の点Dで運転することにより、その燃料消費率を曲線 f 上の点E、すなわち $G: g / PS \cdot hr$ として燃料消費量を低減し、またこれとともに当該アクチュエータを駆動する油圧ポンプの吐出し容量を所定の設定値まで増加させてその作動速度を一定に保つようにしてある。

以下、本発明の内燃機関を備えた油圧系統の制御装置を図に基づいて説明する。

第2図は本発明の一実施例の構成を示す説明図、第3図は第2図に示す油圧系統の制御装置に具備される内燃機関制御装置の概略構成を示す説明図、第4図は第2図に示す油圧系統の制御装置における一部の動作手順を示すフローチャートであ

る。

第2, 3図において、1は内燃機関で、2, 3はこの内燃機関1によつて駆動される可変容量ポンプ、4, 5はそれぞれポンプ2, 3の吐出量を制御する吐出量制御手段、例えば傾軸量を操作し、吐出し容量を制御するポンプ傾軸量操作装置である。6, 7はそれぞれ油圧ポンプで、上記した可変容量ポンプ2, 3とともに内燃機関1によつて駆動される。8, 9, 10, 11は方向切換弁で、それぞれポンプ2, 3, 6, 7からの圧油を図示しないアクチュエータのそれぞれに供給する。12, 13は別の方切換弁で、ポンプ2, 3からの圧油を方向切換弁8と方向切換弁10、方向切換弁9と方向切換弁11のそれぞれに切換えて供給する。14, 15, 16, 17は図示しないアクチュエータの作動に関連して信号を出力するアクチュエータ作動検出手段、例えば方向切換弁8, 9, 10, 11の操作レバーの変位を検出する操作検出手段、14a, 15a, 16a, 17aはそれぞれ操作検出手段14, 15, 16, 17から

出力される操作信号である。なお図では各方向制御弁ごとにまとめて1本の信号線で表示してあるが、実際には個々の操作レバーのうちの所要のものに対応した数だけ装備する。18は内燃機関1の目標回転数を設定するスロットルレバー、18aはスロットルレバー18から出力され、N_rの信号値を有する設定回転数信号である。19は制御装置で、ポンプ2, 3の吐出量例えば吐出し容量を設定する吐出量設定手段及び内燃機関1の目標回転数を設定する目標回転数設定手段を内蔵する。上述した操作検出手段14, 15, 16, 17はこの制御装置19に接続されている。

19a, 19bは制御装置19から上記したポンプ傾軸量操作装置4, 5に出力され、それぞれ信号値X_a, X_bを有する傾軸量指令信号である。また19c, 19dは制御装置19から方向切換弁12, 13に出力される切換弁指令信号である。20は内燃機関1への燃料噴射量を調節する燃料噴射ポンプ、21は内燃機関1の出力回転数を検出する回転数検出器、22は燃料噴射ポンプ20

のコントロールラックの位置を検出するコントロールラック位置検出器、23は制御装置19に接続された内燃機関制御装置である。なお19eは制御装置19から内燃機関制御装置23に出力され、信号値N_rを有する目標回転数信号、21aは回転数検出器21から内燃機関制御装置23に出力され、信号値N_eを有する出力回転数信号、22aはコントロールラック位置検出器22から内燃機関制御装置23に出力されるラック位置信号、23aは内燃機関制御装置23から燃料噴射ポンプ20に出力されるコントロールラック制御信号、23bは内燃機関制御装置23から制御装置19に出力され、信号値N_eを有する出力回転数信号である。この出力回転数信号23bは前述した出力回転数信号19aと等価である。また24は内燃機関制御装置23に具備される増幅器である。

次にこのように構成した油圧系統の制御装置における作用について説明する。

内燃機関制御装置23は第3図に示すように、

制御装置19から出力される目標回転数信号19eと、回転数検出器21から出力される出力回転数信号21aとの差すなわち回転数偏差信号ΔNを演算し、次にあらかじめ設定してある回転数偏差信号ΔNとコントロールラック位置目標信号Mとの相関関係に基づいて、当該回転数偏差信号ΔNに対応するコントロールラック位置目標信号Mを演算し、次にこのコントロールラック位置目標信号Mと、コントロールラック位置検出器22から出力されるラック位置信号22aとの差すなわち位階偏差を演算し、さらに増幅器24を介してこの位置偏差に応じたコントロールラック制御信号23aを燃料噴射ポンプ20へ出力する。このようにして、回転数偏差信号ΔNが増す程燃料噴射量を増大させて出力トルクを増大し、内燃機関1の負荷すなわちポンプ2, 3, 6, 7の吸収トルクに対抗して、目標回転数信号19eに応じたほぼ一定の出力回転数を保とうとする、いわゆるオールスピードガバナの作用を行なう。すなわち、目標回転数信号19eの指令に応じて内燃機関1

の出力回転数をほぼ一定に保持することができる。一方ポンプ 2, 3, 6, 7 からの圧油は、それぞれ方向切換弁 12, 8, 13, 9, 10, 11 を介して図示しないアクチュエータへ供給される。このときいずれかのアクチュエータが作動しているかは、操作検出手段 14, 15, 16, 17 によつて検出される。またポンプ 2, 3 は傾軸量指令信号 19a, 19b がポンプ傾軸量操作装置 4, 5 に入力されることにより所定の傾軸量目標値どりに制御される。そして方向切換弁 8, 9 に接続されるアクチュエータが全て非作動状態にあり、かつ方向切換弁 10, 11 に接続されているアクチュエータのうち内燃機関 1 の最大出力馬力を必要としないアクチュエータのみが作動していることを操作検出手段 14, 15, 16, 17 が検出した場合には、目標回転数信号 19e を低速の指令とするとともに、方向切換弁 12, 13 をポンプ 2, 3 の圧油が方向切換弁 10, 11 に流入するよう切換えを指令し、かつポンプ 2, 3 の傾軸量を内燃機関 1 の回転数に合せて設定すること

が行なわれる。

以下に制御装置 19 をマイクロコンピュータにより構成した場合のこの間に行なわれる動作を第 4 図に示すフローチャートによつて具体的に説明する。なお、これらの動作は全て制御装置 19 において行なわれる。またこの制御装置 19 には、あらかじめ第 1 図に示す特性等などから設定される目標回転数信号 19e の低速値 N_{rL} と、傾軸量指令信号 19a, 19b の信号値 X_+, X_- と出力回転数信号 23b の信号値 N_e との関数関係を記憶させてある。

まず手順 50 で、状態量すなわち操作信号 14a, 15a, 16a, 17a、設定回転数信号 18a、及び出力回転数信号 23b が読み込まれる。次いで手順 51 で、操作信号 14a, 15a, 16a, 17a に基づき、方向切換弁 8, 9 に接続されたアクチュエータが全て非作動状態であり、かつ方向切換弁 10, 11 に接続された最大馬力を必要としないアクチュエータのみが作動状態にあるかどうかの判別が行なわれる。この判別が YES であれば、

内燃機関 1 を低速運転するための処理に入り、手順 52 で、まず方向切換弁 12, 13 を第 2 図に示す状態から右位置へ切換える指令の設定、すなわちポンプ 2, 3 の圧油が方向切換弁 10, 11 に供給されるような指令の設定が行なわれる。次に手順 53 で、目標回転数信号 19e の信号値 N_r があらかじめ設定してある低速値 N_{rL} 以下であるかどうか判別される。そしてこの判別が NO であれば、手順 54 で、前回の信号値 N_r から所与の増分すなわち操作性を損うことのない範囲の変化量 δN_r を減じ、これを新たな信号値 N_r とする演算を行なう。次いで手順 55 で、ポンプ 2, 3 の傾軸量指令信号 19a, 19b の信号値 X_+, X_- を内燃機関 1 の出力回転数信号 23b の信号値 N_e に対応させる設定が行なわれる。

一方、上述した手順 51 で NO と判別された場合には、手順 57 に移り、ここで目標回転数信号 19e の信号値 N_r がスロットルレバー 18 で手動設定される設定回転数信号 18a の信号値 N_{rH} 以上であるかどうかの判別が行なわれる。この判

別が NO の場合には、手順 58 に移り、前回の信号値 N_r に所与の増分すなわち操作性を損うことのない範囲の変化量 δN_r を加え、これを新たな信号値 N_r とする演算を行なう。そして上述した手順 55 に移る。また手順 57 の判別で YES の場合には、手順 59 に移り、ここで方向切換弁 12, 13 を第 2 図に示す状態に復帰させる指令の設定、すなわちポンプ 2, 3 の圧油が方向切換弁 8, 9 に供給されるような指令の設定が行なわれる。そして上述した手順 53 の判別が YES である場合、手順 55 の設定が行なわれた後、及び手順 59 の設定が行なわれた後には、手順 56 に移り、ここで所要の信号値を有する傾軸量指令信号 19a, 19b、切換弁指令信号 19c, 19d、及び目標回転数信号 19e が、それぞれ制御装置 19 からポンプ傾軸量操作装置 4, 5、方向切換弁 12, 13、及び内燃機関制御装置 23 に出力される。そして始めの状態に戻る。このようにして内燃機関 1 とポンプ 2, 3 との望ましい制御を実現することができる。

なお上記実施例にあつては、可変容量ポンプ2, 3を含む複数のポンプが合流される例を示してあるが、固定容量ポンプの合流回路によつて構成することもできる。逆に単一の可変容量ポンプであつても、内燃機関1の最高出力回転数時には最大傾軸とせず、低速運転の時に傾軸を増すように構成すれば、上記実施例と同様の効果が得られる。

また目標回転数信号19eの変化速度は、変化量δNr, δNdgを適宜選択することにより、適切に設定することができる。

また上記実施例にあつては油圧開回路について示したが、閉回路構成でもよい。また、アクチュエータ作動検出手段として方向切換弁8, 9, 10, 11の操作レバーの変位を検出する操作検出手段14, 15, 16, 17を挙げたが、この操作検出手段14, 15, 16, 17の代りに、アクチュエータに連絡される管路の圧力を検出し、制御装置19に信号を出力する手段、あるいは方向切換弁8, 9, 10, 11をバイロット式切換弁とし、この切換弁のバイロット管路の圧力を検出

し、制御装置19に信号を出力する手段、あるいはアクチュエータに連絡される管路を流れる圧油の流量を検出し、制御装置19に信号を出力する手段等を設けるようにしてもよい。

また上記実施例では制御装置19に吐出量設定手段と目標回転数設定手段とを内蔵させてあるが、これらの設定手段は制御装置19とは別に独立して設けることも可能である。

また上記では制御装置19と内燃機関制御装置23とを別々に構成してあるが、この両者を1つのマイクロコンピュータによつて構成することも可能である。もちろんマイクロコンピュータによらない構成も可能である。

本発明の内燃機関を備えた油圧系統の制御装置は以上述べたように、内燃機関の目標回転数を設定する目標回転数設定手段とともに、油圧ポンプの吐出量を設定する吐出量設定手段、アクチュエータの作動に関連して信号を出力するアクチュエータ作動検出手段を設け、このアクチュエータ作動検出手段からの信号に応じて内燃機関の目標回

転数を所定の低速値に設定し、同時に油圧ポンプの吐出量を所定の値に設定する構成にしてあることから負荷の変動に対する油圧ポンプ吐出量の急変を防止でき、これによつて省エネルギーを図ることができるとともに操作性が向上する効果がある。また本発明はこのように低速運転が可能となることから、当該低速運転が実施される場合には、従来に比べて内燃機関等の騒音が低下し、居住性が増す効果もある。

図面の簡単な説明

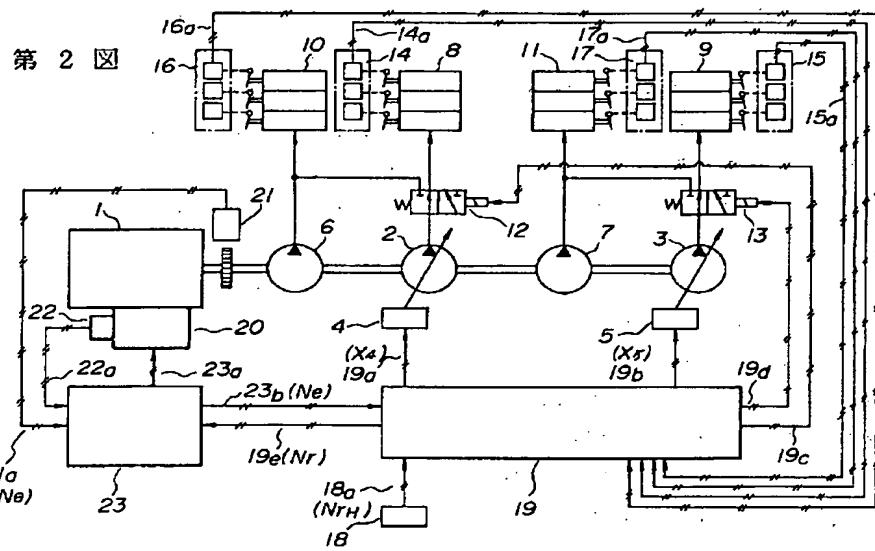
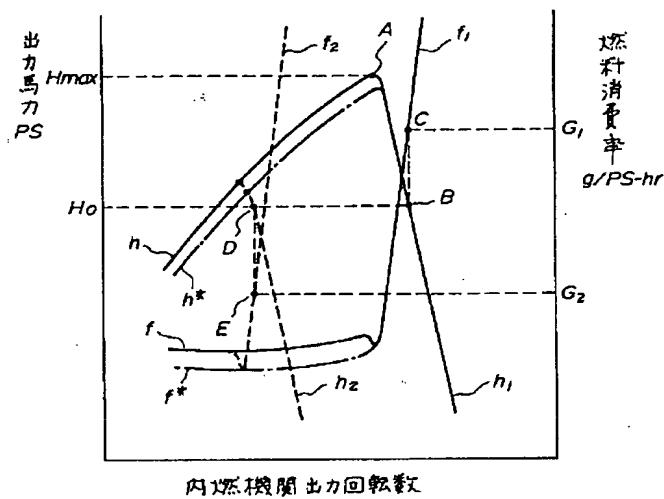
第1図は内燃機関出力回転数と出力馬力及び燃料消費率との一般的な関係を示す特性線図、第2図は本発明の内燃機関を備えた油圧系統の制御装置の一実施例の構成を示す説明図、第3図は第2図に示す油圧系統の制御装置に具備される内燃機関制御装置の概略構成を示す説明図、第4図は第2図に示す油圧系統の制御装置における一部の動作手順を示すフローチャートである。

1 ……内燃機関、2, 3 ……可変容量ポンプ、
4, 5 ……ポンプ傾軸量操作装置（吐出量制御手

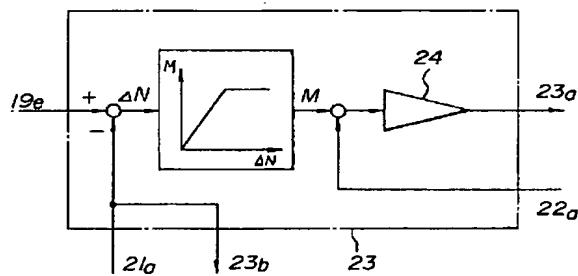
段）、6, 7 ……油圧ポンプ、8, 9, 10, 11, 12, 13 ……方向切換弁、14, 15, 16, 17 ……操作検出手段（アクチュエータ作動検出手段）、18 ……スロットルレバー、19 ……制御装置（目標回転数設定手段、吐出量設定手段）、20 ……燃料噴射ポンプ、21 ……回転数検出器、22 ……コントロールラック位置検出器、23 ……内燃機関制御装置、24 ……増幅器。

代理人 弁理士 武頭次郎

第 1 図



第3図



第4図

